Aus der Kieferchirurgischen Abteilung
des Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhauses Berlin
Direktor: Professor Dr. med. Dr. med. dent. Herbert Harnisch

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS AUSBREITUNGSGEBIET DER INTRAORALEN LEITUNGSANÄSTHESIE DURCH EIN LOKALANÄSTHETIKUM

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der ehem.
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1970

vorgelegt von
Kuralay Zehra Tülin
aus Canakkale/Biga

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548809_0062

Aus der Kieferchirurgischen Abteilung des Städtischen
Rudolf Virchow-Krankenhauses Berlin
Direktor: Professor Dr. med. Dr. med. dent. Herbert HARNISCH

Untersuchungen über das Ausbreitungsgebiet der intraoralen Leitungsanasthesie durch ein Lokalanästhetikum

INAUGURAL - DISSERTATION
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der ehem.
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Kuralay Zehra Tülin
Canakkale/Biga

ehem. Dekan: Professor Dr. med. Herbert L a x
Referent: Priv. Doz. Dr. Dr. J. G a b k a
Korreferent: Professor Dr. med. dent. Dr. med. Ewald H a r n d t

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit der Genehmigung der ehem. Medizinischen
Fakultät der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 18. November 1970

I N H A L T S Ü B E R S I C H T

I. Einteilung und Zielsetzung der Arbeit

II. Entwicklung der Lokalanästhesie

III. Eigene Untersuchungen

A) Gruppeneinteilung

1. Mandibularanästhesie
2. Tuberanästhesie
3. Palatinalanästhesie
4. Infraorbitalanästhesie

B) Injektionstechnik

C) Methoden

a) die Stichprüfung mit der zahnärztlichen Sonde,
b) die Vitalitätsprüfung der Zähne im Anästhesiebereich,
c) die Beimengung eines Röntgenkontrastmittels zur Anästhesielösung

IV. Ergebnisse

V. Diskussion und Zusammenfassung

VI. Literaturverzeichnis

Untersuchungen über das Ausbreitungsgebiet der intraoralen Leitungsanästhesie durch ein Lokalanästhetikum

I. EINLEITUNG

Die operative Behandlung in der Mundhöhle mittels der Lokalanästhesie läßt sich schnell und ohne großen Aufwand in der täglichen Praxis durchführen. Dabei wird eine größtmögliche Ausschaltung der Schmerzsensation gewährleistet.

Die Schmerzbekämpfung ist seit längsten Zeiten ein wichtiges Gebiet der praktischen Medizin. Im Altertum hochgeschätzt als ein göttliches Werk. HIPPOKRATES schrieb: "Divinum est opus sedare dolorem". (1)

Eine Reihe von großen Medizinern haben sich mit dem Wesen und der Bedeutung des Schmerzes auseinanderzusetzen versucht. Sie kamen zur Erkenntnis, daß der Schmerz gewissermaßen ein Zeichen für eine Gefahr bedeutet und dem Arzt wichtige Hinweise über das Krankheitsbild geben kann. (1)

Die Schmerzempfindung wird individuell unterschiedlich angegeben und ist stark abhängig von der Persönlichkeit. (2) Ablenkung oder starke psychische Einflüsse, Trost und Zuspruch vermögen die Schmerzen zu lindern, während Verzweiflung und Sorge sie bis ins unerträgliche steigern können. (2)

Theoretisch wie praktisch ist bisher weder das Wesen des Schmerzes noch das Schmerzreizübermittlungssystem sicher geklärt. (1)

Man nimmt heute an, daß beim Schmerz nicht mechanische Einwirkungen als Reiz imponieren, sondern das chemische Vorgänge den adäquanten Reiz für das Schmerzrezeptorensystem darstellen. (Harnisch, Fleckenstein) (1)

Auch für den Kieferchirurgen und den kieferchirurgisch tätigen Zahnarzt ist die Frage einer weitestgehenden

Schmerzausschaltung bei operativen Eingriffen in der Mundhöhle von großem Interesse. Wenn auch heute für große operative Eingriffe die Intubationsnarkose zur Verfügung steht, kann auf die Lokalanästhesie trotzdem nicht verzichtet werden, weil sie sich schnell und ohne großen Aufwand in der täglichen Praxis durchführen läßt. (1)

Unter Lokalanästhesie versteht man die vorübergehende reversible Unterbrechung der Schmerzempfindung eines Körperabschnittes, die durch Applikation eines Lokalanästhestikums hervorgerufen wird. (1, 3)

Man unterscheidet zwei Arten der Lokalanästhesie

1. Die Terminalanästhesie (Infiltrationsanästhesie)

Hier wird die Schmerzunempfindlichkeit lediglich durch die Ausschaltung der sensiblen Endorgane erreicht. (1, 3)

Eine solche Form der Terminalanästhesie ist z. B. die Oberflächenanästhesie, bei der ein kleiner Haut- oder Schleimhautbezirk durch Pinselung oder Besprühen eines Oberflächenanästhetikums unempfindlich gemacht wird. Die Oberflächenanästhesie kann man auch durch physikalische Mittel (Druck, Kälte, Wärme und elektrische Einwirkungen) erzielen, die aber selten zur Anwendung kommen dürften. (1, 3)

Üblicherweise wird die Terminalanästhesie wie auch die Leitungsanästhesie durch die Injektion einer Anästhesielösung durchgeführt.

Bei der Terminalanästhesie wird das Operationsgebiet entweder durch die Injektion einer geeigneten Anästhesielösung durchtränkt oder umspritzt (HACKENBRUCH-UMSPRITZUNG). (3)

2. Die Leitungsanästhesie

Hier wird der Nerv fern von seinen Verästelungen blockiert und in allen seinen peripheren Ästen ausgeschaltet. Eine Schmerzunempfindlichkeit wird dadurch jedoch nicht im maximalen Innervationsgebiet des betreffenden Nerven erreicht, da in dieses Gebiet in der Peripherie benachbarte Nervenenden bzw. der Gegenseite eintreten. Aus diesem Grunde muß die Leitungsanästhesie an bestimmten Stellen bei verschiedenen Operationen durch eine Terminalanästhesie ergänzt werden. (4)

Hierher gehören auch Peridural- und Spinalanasthesie als Spezialform der Leitungsanästhesie. Im ersten Fall wird diese durch extradurale, im zweiten durch intradurale Applikation des Anästhetikums erreicht. (1)

Diese Anästhesiemethoden sind jedoch dort anzuwenden, wo personelle und technische Voraussetzungen für eine Allgemeinnarkose fehlen. (1)

Selbst ein schlechter Allgemeinzustand des Patienten bedeutet keine Indikation für die Lokalanästhesie, da eine nach modernen Anasthesieverfahren gefuhrte Allgemeinnarkose in der Regel weniger gefährlich ist als die Peridural- oder Spinalanästhesie. (1).

Das Anästhesierisiko und die Möglichkeit von Zwischenfällen sind bei angsterfüllten Patienten sowohl bei der lokalen als auch bei der allgemeinen Anästhesie gleich groß. (3)

Bei der Wahl der Betäubungsart sind neben seelischem und körperlichem Zustand des Patienten auch die Art, der Umfang und die voraussichtliche Dauer der Operation, sowie die Erfüllung der personellen, technischen Voraussetzungen fur die Allgemeinnarkose zu berücksichtigen. (1, 3)

Wenn auch größere Eingriffe prinzipiell in Intubationsnarkose durchgeführt werden, so wird man die Lokalanästhesie

bei kleineren Eingriffen vorziehen, da sie in personeller und technischer Hinsicht einfacher ist.

Es soll durch diese Arbeit ein Beitrag zu der Frage geliefert werden, inwieweit die intraoralen Leitungsanästhesien, zum Teil unter Zuhilfenahme einer zusätzlichen Terminalanästhesie, eine ausreichende Schmerzbeseitigung bewirken, die es dem Zahnarzt ermöglicht, weitgehend schmerzlos kleine und mittlere zahnärztlich-chirurgische Eingriffe durchzuführen. Es soll dabei die genaue Ausbreitung der Anästhesiefläche erfaßt werden.

Hierdurch kann den Praktikern ein Hinweis gegeben werden, häufig auftretende Fehler bezüglich der Dosierung des Anästhesiemittels und des Applikationsortes zu vermeiden und die Schmerzunempfindlichkeit bei seinen operativen Eingriffen weitgehend zu reduzieren.

Die Ausbreitung der intraoralen Leitungsanästhesie wird in dieser Arbeit mittels verschiedener Untersuchungsmethoden nachgewiesen, in Kurven und Tabellen, sowie fotografischen Darstellungen gezeigt.

II. Entwicklung der Lokalanästhesie

Die Geschichte der Lokalanästhesie beginnt mit der Entdeckung des Cocains 1860 durch WÖHLER (5) und NIEMANN (5).

Nach der Erfindung des Cocains hatte man seine örtlich betäubende Wirkung im Mund erkannt, aber nicht weiter praktisch verwertet.

Das Cocain wurde zunächst als Oberflächenanasthetikum durch den Wiener Augenarzt KOLLER, 1884 (6) zur Betäubung der Cornea benutzt.

1885 bediente sich HALSTED (1, 7) erstmals der Mandibularanästhesie mit Cocain zum Zwecke einer Zahnextraktion. Bei den Versuchen von HALSTED wurden 5-15%ige Cocainlösungen benutzt. Er und seine Mitarbeiter stellten auch

zahlreiche Selbstversuche mit Cocain an, dessen belebende und euphorische Wirkung sie faszinierten. Mehrere Mitarbeiter gingen dabei an Cocainsucht zugrunde und HALSTED selbst mußte mehrere Entziehungskuren durchmachen (7). RECLUS (7) bemühte sich die Vergiftungsgefahr durch Verminderung der Dosis zu verhindern. Er benutzte nur noch eine 2-3%ige Cocainlösung und sah kaum noch Komplikationen. Als er 1895 über seine Untersuchungen berichtete, hatte SCHLEICH (8, 9, 10, 11) bereits vorher in Berlin sein Buch mit dem Titel "Schmerzlose Operationen" veröffentlicht. SCHLEICH versuchte zuerst durch Kochsalzlösungen ein Aufquellen und damit eine Ausschaltung der Nervenleitung zu erhalten.

Durch einen Zusatz von nur 0,1-0,01 % des Cocains gelang es ihm bei seinen operativen Eingriffen eine völlige Schmerzlosigkeit zu erreichen.

Die nicht unerheblichen Nachteile des Cocains, z. B. hohe Toxizitat, Gewebsschädigung, Gefahr der Lähmung von Hirnzentren mit entsprechenden Folgezuständen, Schwierigkeiten bei der Sterilisation und Aufbewahrung führten zu neuen Untersuchungen und Prüfungen mit dem Ziel, bessere und weniger schädliche Anästhesiemittel zu gewinnen.

WILLSTÄTTER (12, 3) gelang es 1898 die chemische Struktur des Cocains zu klären und dadurch die synthetische Herstellung zu ermöglichen.

Nach intensiven Forschungen gelang es EINHORN (13, 14, 15) 1905 das weniger giftige Novocain synthetisch herzustellen. Dieses heute noch benutzte Lokalanasthetikum hat im Gegensatz zum Cocain keinen gefäßkontrahierenden Effekt.

SCHUCHARDT (3) schrieb: "Der geniale Gedanke Brauns, daß etwa zur gleichen Zeit wie das Novocain synthetisierte Adrenalin als gefäßverengendes Mittel zur Intensivierung und Stabilisierung der Wirkung des Lokal-

anästhetikums zu benutzen, hat nicht nur zur weitgehenden Verwendung des Novocains geführt, sondern darüber hinaus, entscheidend zu der großartigen Entwicklung der modernen Lokalanästhesie beigetragen."

Das Adrenalin (Epinephrin) wurde zunachst aus Extrakten des Nebennierenmarkes etwa im Jahre 1901 von TAKAMINE (3) gewonnen.

STOLZ und DAKIN (16, 3) gelang 1904 die synthetische Herstellung des Adrenalins. Der Adrenalinzusatz mit seiner gefäßkontrahierenden Eigenschaft bewirkt eine verzögerte Aufnahme des Lokalanastnetikums von der Injektionsstelle in die Blutbahn.

Darauf ergeben sich:

1. Gesteigerte Aufnahme des Anästhetikums in die Nervenstrukturen und damit bessere Wirkung.
2. Verlängerte Anästhesiedauer.
3. Die Möglichkeit, die Dosis des Anasthetikums herabzusetzen und dennoch eine klinisch vollwertige Anästhesie zu erzielen.
4. Mit kleinerer Dosis des Anästhesiemittels ein geringeres Risiko toxischer Nebenwirkungen.
5. Die durch Gefäßverengung entstehende Blutleere gestattet außerdem ein übersichtliches Arbeiten im Operationsgebiet.

Das Adrenalin hat eine Wirkung auf den ganzen Organismus wie ein Sympathicomimeticum. Durch das Adrenalin entstehen die gleichen Erscheinungen wie nach Reizung des Sympathicus. Es erfolgt z. B. eine Blutdrucksteigerung durch Erhöhung der Kontraktion der peripheren Blutgefäße.

Ferner werden die Blutdepots, (z. B. in der Milz) ausgeworfen und damit der Blutstrom zum Herzen gesteigert. Auch die Herzmuskelkontraktion selbst wird

gefördert und die Herzfrequenz erhöht. Dadurch kommt es zu einem erhöhten Sauerstoffbedarf des Herzens, der nicht immer schnell genug durch die gleichzeitige Vermehrung der Coronardurchblutung gedeckt wird.

Das Adrenalin kann daher, besonders bei zu schneller Zufuhr ein Versagen des Herzens auslösen (28).

Weitere Nebenwirkungen des Adrenalins wirken sich auf die glatte Muskulatur des Bronchus und des Darmes aus, die gelähmt wird. In der Leber erfolgt nach Gaben von Adrenalin eine Glykogenolyse mit vermehrter Zuckerausschüttung (17).

Daher besteht grundsätzlich eine Kontraindikation gegen das Adrenalin bei erhöhtem Blutdruck, Arteriosklerose, Herzmuskelschaden, bei nicht eingestelltem Diabetes mellitus und der Thyreotoxicose (17).

Das Adrenalin hat aber noch einen weiteren Nachteil. Anschließend an die für den operativen Eingriff erwünschte Gefäßverengung tritt reflektorisch eine Gefäßerweiterung ein, wodurch es zu Nachblutungen kommen kann. Es kann sogar ein Krampfzustand der Dilatatoren entstehen, der eine langdauernde und schwere postoperative Blutung auftreten läßt (18). Im entzündeten Gewebe wirkt das Adrenalin nicht gefaßverengend, so daß das Anästhetikum schnell resorbiert wird. (18).

Sämtliche neueren Lokalanästhetika wirken gefäßerweiternd. Unter den jetzt verwendeten Präparaten z. B. Xylocain, Xylonest, bedarf es nur noch eines äußerst geringen Zusatzes eines Vasokonstriktors, um eine optimale klinische Wirkung zu erreichen. (19)

Ergänzend wird HARNISCH (25, 24, 23, 22, 21) zitiert, nach dessen Meinung auch bei einem Zusatz von geringen Mengen des Adrenalins eine Blutdrucksteigerung

folgt, die sich in Form von Herz- und Kreislaufversagen bei zahnärztlichen Eingriffen zeigen kann.

Die Industrie hat sich nun weitgehend dieser Meinung angeschlossen und stellt heute Anästhesielösungen auch ohne gefäßkontrahierende Zusätze her.

Zur Vervollständigung seien weitere Beimengungen zur Verbesserung der Wirkung des Lokalanästhetikums kurz erwähnt. Sie stehen nicht in Zusammenhang mit dem Thema.

Als Vasokonstrigentien ohne oder mit seltenen Nebenwirkungen wie die des Adrenalins sind das Noradrenalin (Arterenol), Nordefrin (Corbasil), Sympatol, Vasopressin (Octapressin), Neosupranol, Neosinephrine zu nennen. 1949 berichtete HARNISCH (20) über die Beigabe von Penicillin zum Lokalanästhetikum. Er erhoffte sich davon eine Verhütung von Komplikationen bei zahnärztlichen operativen Eingriffen, insbesondere im entzündlichen Gebiet.

Er verwandte bei seinen Untersuchungen eine Beimengung von 500 - 5.000 i. E. Penicillin auf 2 ccm Lokalanästhetikum.

Nach heutigen Erfahrungen wird diese Kombination, die in Form einer Mischspritze appliziert wurde, nicht mehr geübt, da die perorale oder intramuskuläre Anwendung eines Sulfonamides oder Antibiotikums in höherer Dosierung prae- oder postoperativ zweckmäßiger ist.

Nach neuesten Untersuchungen von BECKER - MACHTENS - TETSCH (26, 27, 28) ist die Wirkung des unter einer Stressituation des Patienten ausgeschütteten endogenen Adrenalins auf keinen Fall zu unterschätzen, auch bei Adrenalin oder noradrenalinfreien Präparaten. Zur Verhütung von Zwischenfällen bei der Lokalanästhesie wird die Gabe von Beta-Rezeptorenblockern empfohlen.

Nach BECKER (29) zeichnet sich die Möglichkeit ab, ein injektionsfertiges Kombinationspräparat zu entwickeln, bei dem der Beta-Rezeptorenblocker nicht mehr prämediziert werden muß, sondern bereits im Lokalanästhetikum enthalten ist und mit Sicherheit alle Komplikationen ausschalten kann.

Bei den hier durchgeführten Untersuchungen zur Prüfung der Ausbreitung der Leitungsanästhesie im Kiefer-Gesichtsbereich wurde als Lokalanästhetikum das 2%ige Xylocain (Diäthylamino-2, 6-dimethylacetanilid) mit dem Epinephrinzusatz 1 : 80.000 verwendet.

Xylocain wurde im Jahre 1943 von LOFGREN und LUNDQUIST (1, 3) entwickelt und in zahlreichen Versuchen klinisch erprobt. Im Vergleich zum Procain hat Xylocain eine schnell eintretende und länger dauernde Wirkung. Die Ausdehnung des Anästhesiebezirkes ist auch bei Xylocain größer. Der postoperative Schmerz erfährt eine wesentliche Milderung, weil die Anasthesiewirkung langsam abklingt. (2)

Die Toxizität des Xylocains ist im Gegensatz zum Procain zweimal größer. (1, 2)

HARNISCH (21, 23) hat bei Dauerinfusion im Tierversuch festgestellt, daß das Xylocain viermal so giftig ist, wie das Procain.

Da man aber bei Xylocain weniger Lösung für den gleichen Effekt benötigt, verringert sich die relative Toxizität wesentlich. (2)

Die akute Toxizität des Xylocains nimmt bei steigender Konzentration schneller zu als beim Procain, (1, 3) und es zeigt ein ähnliches Bild wie bei akuten Vergiftungen mit Procain. (Depressionen mit klonischen Krämpfen des Gesichtes und der Extremitäten sowie Atemstillstand). (3) Bei dem Epinephrin handelt es sich um ein synthetisches in Schweden hergestelltes Adrenalin.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Es soll die Frage geklärt werden, inwieweit eine vollständige Anästhesiezone infolge einer bestimmten intraoralen Leitungsanästhesie zum Teil unter Zuhilfenahme einer zusätzlichen Terminalanästhesie eintritt.

A) Einteilung der durchgeführten intraoralen Leitungsanästhesien in Gruppen

Hinsichtlich der bestimmten an die Ober- und Unterkieferzahnreihe herantretenden Nerven (im Oberkiefer die Endäste des Nerv. maxillaris = 2. Ast des Nerv. trigeminus und im Unterkiefer die Endäste des Nerv. mandibularis = 3. Ast des Nerv. trigeminus) wurden bei der Einteilung der intraoralen Leitungsanasthesien in dieser Arbeit folgende vier Gruppen benutzt:

1. Leitungsanästhesie am Foramen mandibulare
   zwecks Ausschaltung des ganzen Nerv. alveolaris mandibularis, wobei auch der davor liegende Nerv. lingualis mit erreicht werden kann.
2. Leitungsanästhesie am Tuber maxillare
   zwecks Ausschaltung der Nn. alveolares maxillares post. an der Eintrittsstelle in die gleichnamigen Kanälchen.
3. Leitungsanästhesie am Foramen pal. maj.
   zwecks Ausschaltung des Nerv. palatinus majus.
4. Leitungsanästhesie am Foramen infraorbitale
   zwecks Ausschaltung des Nerv. infraorbitalis

Die Leitungsanasthesie des N. nasopalatinus am Foramen incisivum und die Leitungsanästhesie des N. mentalis am Foramen mentale werden hier bewußt nicht in Betracht gezogen, da die anästhesierende Wirkung auf Grund der geringen Größe der Innervationsgebiete dieser Nerven nicht ausgebreitet ist und die Anästhesie hier nur als Ergänzung dienen kann (4).

B) Injektionstechnik

1. Bei der Leitungsanästhesie am Foramen mandibulare

Die Injektionsnadel wurde bei weit geöffnetem Mund parallel und in Höhe von 1 cm der Bißebene des Unterkiefers in Richtung des Eckzahnes bzw. Prämolarengegend der Gegenseite nach Abtasten der Crista temporalis medial und lateral des Ligamentum pterygomandibularis eingeführt.

Nach lokaler Gabe von 0,5 ml Anästhesielösung zur Anästhesierung des Nerv. lingualis wurde die Nadel in gleicher Höhe vorgeschoben, bis ihre Spitze in ca. 2 cm Tiefe den Knochen erreichte. Hier wurden weitere 1,5 - 2 ml Lösung langsam injiziert.

2. Bei der Leitungsanästhesie am Tuber maxillare

Bei der Tuberanästhesie wurde die Kanüle vom Vestibulum oris in der Umschlagfalte zwischen dem 1. und 2. Molaren hinter dem Proc. zygomaticus eingeführt. Nach Injektion von 0,5 ml Lösung wurde die Nadel unter Knochenkontakt aufsteigend leicht medial gerichtet eingeführt. Nach sorgfältiger Aspiration erfolgt in der Tiefe von 1 - 1,5 cm die langsame Injektion von 1 ml Injektionslösung.

3. Bei der Leitungsanästhesie am Foramen palatinum majus

Die Kanüle wurde schräg zur Einstichstelle geführt, die etwa 1/2 cm vor dem Übergang des harten zum weichen Gaumen, etwa in Höhe des letzten Molaren liegt, nach Knochenkontakt der Nadel wurden 0,5 ml Anästhesielösung gegeben.

4. Leitungsanästhesie am Foramen infraorbitale

Zur Durchführung dieser Anästhesie wurde zunächst die Lage des Foramen infraorbitale sorgfältig mit der Finger-

spitze ertastet. Dann wurde die Kanüle dicht unterhalb der Umschlagfalte zwischen dem zweiten Schneidezahn und Eckzahn eingeführt und 0,5 ml der beschriebenen Lösung injiziert. Anschließend wurde die Nadel schräg zur Öffnung des Canales infraorbitalis vorgeschoben. Nach Aspiration erfolgte die langsame Injektion von 1 ml Lösung.

Die Leitungsanästhesien wurden zur Durchführung kleinerer und mittlerer zahnärztlich-chirurgischer Eingriffe angewandt. Es wurden verlagerte retinierte Zähne, Wurzelreste entfernt, sowie kleine und mittlere Zysten operiert. Ferner wurde die Leitungsanästhesie zur Versorgung von Frakturen des Ober- und Unterkiefers angewandt.

Als Lokalanästhetikum wurde wie bereits erwähnt das 2%ige Xylocain (Diäthylamino - 2, 6-dimethylacetanilid) mit einem Epinephrinzusatz 1 : 80.000 verwendet.

C) Methoden

Zur Prüfung der Ausbreitung der intraoralen Leitungsanästhesie wurden folgende Methoden angewandt:

a) Stichprüfung mit der zahnärztlichen Sonde

Unter Anwendung der oben beschriebenen Injektionstechnik wurden bei 130 Patienten Mandibular-, bei 50 Patienten Tuber-, bei 50 Patienten Palatinal- und bei 25 Patienten Infraorbital-Leitungsanästhesien durchgeführt.

4 Minuten nach jeder Injektion wurden Patienten befragt, ob ein Taubheitsgefühl eingetreten sei. Bei positiver Antwort wurde in die Schleimhaut, die die Alveolarfortsätze bedeckt, mit einer feinen zahnärztlichen Sonde an derjenigen Stelle eingestochen, wo die vermutliche Anästhesiegrenze sein könnte.

Um das Ausbreitungsgebiet der Anästhesie genauer feststellen zu können, wurde der Einstich entlang der Zahnreihe in der Umschlagfalte und in der palatinalen bzw. lingualen Schleimhaut in etwa 0,5 cm Abständen so lange wiederholt, bis die Patienten einen Stichschmerz meldeten. Diese Stellen wurden auf Zahnschemta notiert.

b) Die Vitalitätsprüfung der Zähne im Anästhesiebereich

Die Vitalitätsprüfung der Zähne im Anästhesiebereich wurde bei 48 Patienten (vollbezahnt und gut gepflegt) durchgeführt. Die im vermutlichen Anästhesiebereich vorhandenen Zähne wurden vor der Injektion des Anästhetikums auf ihre Vitalität oder besser gesagt auf ihre Sensibilität gegen elektrischen Strom geprüft. Dazu wurde das von der Firma Siemens entwickelte Pulpenprüfgerät (Sirotest) mit einer Reizschwellenskale (Regulierrädchen) von 0 - 4 benutzt. Das Pulpenprüfgerät liefert eine einer schwachen Welligkeitsspannung veränderbaren Große, deren Frequenz der Netztfrequenz entspricht.

Die Versuche wurden wie folgt durchgeführt: Zunächst wurde die Zahnreihe, die auf Grund der klinischen Untersuchung zur Prüfung bestimmt war, mit Zellstoffrollen trockengelegt, um unerwünschte Nebenschlüsse zu vermeiden.

Das Leitgummihütchen des Gerätes wurde angefeuchtet und möglichst flächig an den zu prüfenden Zahn gelegt. Als dann wurde die Spannung mit dem Regulierrädchen langsam und vorsichtig von der Nullstellung ausgehend bis die Pulpa anspricht gesteigert.

4 Minuten nach der Injektion der Anästhesielösung wurde die Stichprüfung mit der zahnärztlichen Sonde (wie oben) und 10 Minuten nach der Injektion die 2. Sensibilitätsprüfung der Zähne mit dem beschriebenen Gerät durchgeführt.

Die Zähne haben Unterschiede in ihrer Leitfähigkeit, die sowohl auf individuelle Besonderheiten der Mineralisierung der Zähne als auch auf teilweise Veränderungen des Kristallgefüges der Zahngewebe und auch auf individuell verschiedene Schmerzempfindung der Patienten zurückgeführt werden können (31, 32)

Auf Grund dieser Arbeit ist hier natürlich nur der Unterschied interessant, den die Untersuchungen an den Zähnen im Anästhesiebereich vor und nach der Injektion der Anästhesielösung zeigten.

c) Beimengung eines Röntgenkontrastmittels zur Anästhesielösung

Die Beimengung eines Röntgenkontrastmittels zur Anästhesielösung nach einer empfohlenen Methode von ISAAK (30) mit anschließender Röntgenkontrolle wurde bei 6 Patienten durchgeführt.

ISAAK (30) benutzte hierzu das 20%ige Neojodipin, während wir dem Lokalanästhetikum das 70%ige Endografin beigaben.

Bei dem zugefügten Endografin handelt es sich um eine wässrige Lösung der N'N - Adipin - di (3-amino-2, 4,6-trijodbenzoesäure) als Methylglucaminsalz.

Den 2 ml 2%igem Xylocain mit Epinephrinzusatz 1 : 80.000 wurden 2 ml Röntgenkontrastmittel von 70%igem Endografin hinzugefügt.

Diese Lösung wurde mit der beschriebenen Injektionstechnik injiziert, jedoch diesmal in doppelter Menge (3 - 4 ml).

Die erste Röntgenaufnahme erfolgte unmittelbar nach der Injektion, die zweite Aufnahme nach 15 Minuten.

Diese Methode stellte den Versuch dar, das Ausbreitungsgebiet des Lokalanästhetikums röntgenologisch nachzuweisen.

Über das Kriterium von Erfolg und Mißerfolg dieser Methoden wird im Abschnitt "Ergebnisse" näheres ausgeführt.

IV. ERGEBNISSE

a) Ergebnisse der Sensibilitätsprüfung bei den intraoralen Leitungsanästhesien mit einer zahnärztlichen Sonde:

1. Bei der Leitungsanästhesie am Foramen mandibulare:

Es wurden 130 Patienten untersucht, bei denen die Mandibularanästhesie in beschriebener Weise durchgeführt wurde. 4 Minuten nach der Injektion wurden die Patienten befragt, ob an der Zunge oder an der Lippe ein Taubheitsgefühl eingetreten sei. Nachdem die Frage bejaht worden war, wurde die Sensibilitätsprüfung vorgenommen. Mit einer spitzen zahnärztlichen Sonde wurde die Schleimhaut lingual und bukkal auf ihre Empfindlichkeit geprüft. Bei 28 Patienten erwies sich eine zusätzliche Infiltrationsanästhesie in der Umschlagfalte als nicht erforderlich. Der durch die Leitungsanästhesie erreichte Effekt war ausreichend.

Tabelle 1

Ergebnisse bei 28 Patienten nach der Mandibularanästhesie ohne bukkale Infiltration mit der zahnärztlichen Sonde

Patientenzahl	Anästhesie in der Umschlagfalte im Bereich der Zähne
5	1 - 8
11	2 - 8
3	4 - 8
9	6 - 8

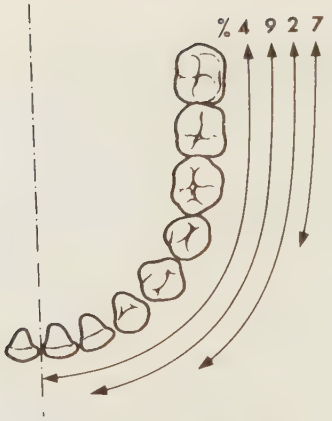


Abb. 1

Schematische Darstellung der Prüfungsergebnisse nach der Mandibularanästhesie durch die zahnärztliche Sonde im Bukkalbereich ohne zusätzliche bukkale Infiltrationsanästhesie.

Bei 102 Patienten wurde durch die Mandibularinjektion gleichzeitige Anästhesierung der bukkalen Schleimhaut nicht erreicht, es war daher eine zusätzliche bukkale Infiltrationsanästhesie in der Umschlagfalte erforderlich.

Tabelle 2

Prüfungsergebnisse bei 102 Patienten nach der Mandibularanästhesie und bukkaler Infiltrationsanästhesie durch die zahnärztliche Sonde

Patientenzahl	Anasthesie in der Umschlagfalte im Bereich der Zähne
18	1 - 8
30	2 - 8
50	3 - 8
2	5 - 8
2	1/1 - 8

Prüfung der Anasthesie der lingualen Schleimhaut 4 Minuten nach der Mandibularinjektion bei 130 Patienten.

Tabelle 3

Prüfungsergebnisse bei 130 Patienten in der lingualen Schleimhaut nach der Mandibularanasthesie durch die zahnärztliche Sonde.

Patientenzahl	Anästhesie in der lingualen Schleimhaut im Bereich der Zähne
14	6 - 8
20	5 - 8
20	4 - 8
43	3 - 8
18	2 - 8
13	1 - 8
2	1/1 - 8

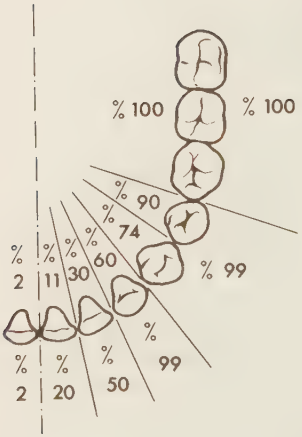


Abb. 2

Schematische Darstellung der Prüfungsergebnisse nach Mandibularanästhesie und Bukkalinfiltrationsanästhesie durch die zahnärztliche Sonde.

Zu dieser Prüfungsmethode muß kritisch bemerkt werden, daß das subjektive Schmerzempfinden der Untersuchten bei der Sondenprüfung möglicherweise kleine Fehlerquellen aufweisen kann. Diese können einmal durch die Injektionstechnik, zum anderen von der persönlichen Schmerzempfindlichkeit des Patienten oder von kleinen individuell verschiedenen anatomischen Verhältnissen abhängig sein.

Auffällig war, daß insbesondere im Frontzahnbereich von den Patienten unterschiedliche Angaben gemacht wurden. Im Gegensatz dazu waren die Angaben im Molarenbereich eindeutig und ergaben eine hundertprozentige Schmerzunempfindlichkeit. Wegen der geringen Zahl der Fälle lassen sich differenzierte Aussagen nicht statistisch sichern.

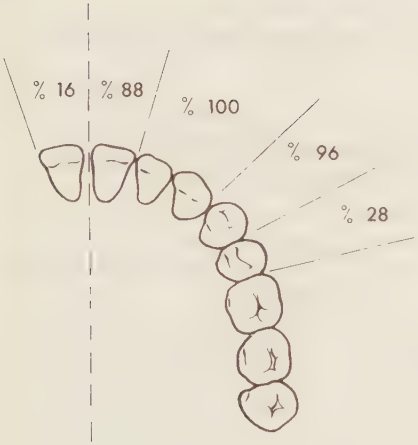


Abb. 5

Schematische Darstellung der Ergebnisse bei 25 Patienten nach der Anästhesie am Foramen infraorbitale durch die Sondenprüfung.

b) Ergebnisse über die Ausbreitung der Leitungsanästhesie durch die Vitalitätsprüfung der Zähne

Folgende Anästhesieverfahren wurden in der Untersuchung durchgeführt:

1. Die Mandibularanästhesie und die Bukkalinfiltrationsanästhesie bei 28 Patienten.
2. Die Tuber- und die Palatinalanästhesie bei 16 Patienten.
3. Die Infraorbitalanästhesie und die Anästhesie am Foramen incisivum bei 4 Patienten.

Die folgenden Tabellen zeigen die Vitalitätsprüfung der Zähne im Anästhesiebereich im Vergleich zur Stichprüfung der zahnärztlichen Sonde. Die Sondenprüfung wurde 4 Minuten und die Vitalitätsprüfung 10 Minuten nach der Injektion durchgeführt.

Zur Vitalitätsprüfung wurde das schon erwähnte von der Firma Siemens entwickelte Pulpen-Prüf-Gerät (Sirotest) benutzt.

1. Ergebnisse der Vitalitätsprüfung nach der Mandibularanästhesie im Vergleich zur Sondenprüfung

Vitalitätsprüfung									Sondenprüfung								
a) Stufeneinstellung vor der Anästhesie	2,5	3	3	3,5	4	4	4		B	~	~	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	2,5	3	4	4	0	0	0		L	+	+	0	0	0	0	0	0
a)	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	3,5	3,5		B	~	~	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	1,5	1,5	3	0	0	0	0		L	+	0	0	0	0	0	0	0
a)	1,5	1,5	2	2	2	3	3		B	+	+	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	1,5	2	3	0	0	0	0		L	+	+	+	~	0	0	0	0
a)	0,5	0,5	1	2	2	2	2		B	+	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	0,5	1	1,5	0	0	0	0		L	~	0	0	0	0	0	0	0
a)	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		B	+	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	1,5	2	0	0	0	0	0		L	+	0	0	0	0	0	0	
a)	2	2	3	3	3	3,5	3,5		B	~	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	2	3	0	0	0	0	0		L	+	0	0	0	0	0	0	0
a)	1	1,5	2	2	2	2,5	2,5		B	+	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	x
c)	1	2	0	0	0	0	0		L	+	0	0	0	0	0	0	0

a)	2	2	3	3	3	3,5	3,5		B	+	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	2	3	0	0	0	0	0		L	+	0	0	0	0	0	0	0

a)	2	2	2	2,5	2,5	3	3		B	+	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	2	2	0	0	0	0	0		L	+	0	0	0	0	0	0	0

a)	1	1	2	2,5	2,5	4	4		B	+	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	1	1	4	0	0	0	0		L	+	+	0	0	0	0	0	0

a)	1,5	1,5	2,5	3	3	4	4		B	+	0	0	0	0	0	0	
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	2	0	0	0	0	0	0		L	+	0	0	0	0	0	0	

a)	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5		B	+	~	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	1,5	3	0	0	0	0	0		L	+	~	0	0	0	0	0	0

a)	1	1	1,5	2	2			2	B	0	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	X	X	8		1	2	3	4	5	X	X	8
c)	2	2,5	2,5	0	0			0	L	+	0	0	0	0	0	0	0

a)	1	1	1,5	1,5	1,5	2	2		B		0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	x
c)	1	0	0	0	0	0	0		L		0	0	0	0	0	0	0

a)	1	1,5	2,5	2,5	2,5	3	3		B	+	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	1	1,5	3	0	0	0	0		L	+	+	0	0	0	0	0	0

a)	1	1	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5		B	+	0	0	0	0	0	0	0
b)	1	2	3	4	5	6	7	X		1	2	3	4	5	6	7	X
c)	2	2	2,5	2,5	0	0	0		L	+	0	0	0	0	0	0	0

a)		2,5	2,5	2	2	1,5	1	1	B	0	0	0	0	~	+		+	+
b)	X	7	6	5	4	3	2	1		X	7	6	5	4	3	2	1
c)		0	0	0	0	3	1	1	L	0	0	0	0	0	0	+	+

a)	3	3		2,5	2,5	2	2	2		B	0	0	0	0	0	0	~	+		
b)	8	7	X	5	4	3	2	1	7		8	7	X	5	4	3	2	1	7	
c)	0	0		0	0	4	3,5	2		L	0	0	0	0	+	+	+	+		
a)		3,5	3,5	2,5	2,5	2	2	2		B	0	0	0	0	0	0	0	+		
b)	X	7	6	5	4	3	2	1	7		X	7	6	5	4	3	2	1	7	
c)		0	0	0	0	0	4	2		L	0	0	0	0	0	0	0	+		
a)		4	4	2,5	2,5	1,5	1	1		B	0	0	0	0	0	0	+	+		
b)	X	7	6	5	4	3	2	1	7		X	7	6	5	4	3	2	1	7	
c)		0	0	0	0	3	1	1		L	0	0	0	0	0	0	0	+		
a)		4	2	2	2	2	1	1		B		0	0	0	0	0	+	+		
b)	X	7	6	5	4	3	2	1	7		X	7	6	5	4	3	2	1	7	
c)		0	0	0	0	0	2	1		L		0	0	0	0	0	0	~		
a)		2	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1		B	0	0	0	0	0	0	+	+		
b)	X	7	6	5	4	3	2	1	7		X	7	6	5	4	3	2	1	7	
c)		0	0	0	0	0	1	1		L	0	0	0	0	~	+	+	+		
a)		2,5	2,5	2,5	2	2	1,5	1		B	0	0	0	0	0	0		+		
b)	X	7	6	5	4	3	2	1	7		X	7	6	5	4	3	2	1	7	
c)		0	0	0	0	0	3	1,5		L	0	0	0	+	+	+	+	+		
a)	2	2		2	2	1,5	1	1		B	0	0	0	0	0	0	0			
b)	8	7	X	5	4	3	2	1	7		8	7	X	5	4	3	2	1	7	
c)	0	0		0	0	0	1,5	1		L	0	0	0	~	~	~	+	+		
a)		2	2	2	2	1,5	1	1		B	0	0	0	0	0	0	~	+		
b)	X	7	6	5	4	3	2	1	7		X	7	6	5	4	3	2	1	7	
c)		0	0	0	0	3	1	1		L	0	0	0	+	+	+	+	+		
a)	2,5	2	2		1,5	1	1	1		B	0	0	0	0	0	0	0	+		
b)	8	7	6	X	4	3	2	1	7		8	7	6	X	4	3	2	1	7	
c)	0	0	0		0	3	1	1		L	0	0	0	0	0	0	0	0		
a)	2,5		2,5	2	2	1,5	1,5	1,5		B	0	0	0	0	0	0	+	+		
b)	8	X	6	5	4	3	2	1	7		8	X	6	5	4	3	2	1	7	
c)	0		0	0	0	0	1,5	1,5		L	0	0	0	0	0	0	+	+		

a)			3	3	2	2	1,5	1	1		B	0	0	0	0	0	0	0 ~
b)	X	7	6	5	4	3	2	1	7			X	7	6	5	4	3	2 1 7
c)			0	0	0	0	0	0	0		L	0	0	0	0	0	0	0 0 0

2. Ergebnisse der Vitalitätsprüfung bei Tuber- und Palatinalanasthesie im Vergleich zur Sondenprüfung

Vitalitätsprüfung	Sondenprüfung
a) Stufeneinstellung vor der Anasthesie	B Auf der bukkalen Schleimhaut der Zahnreihe
b) Zähne	P Auf der palatinalen Schleimhaut der Zahnreihe
c) Stufeneinstellung nach der Anasthesie	

a)				3	3,5	3,5	4	4		B					+	+	0	0 0
b)	/	1	2	3	4	5	6	7	X			/	1	2	3	4	5	6 7 X
c)				3	3,5	3,5	0	0		P	+	0	0	0	0	0	0	0 0
a)						1,5	2	2		B						~	0	0 0
b)	/	1	2	3	4	5	6	7	X			/	1	2	3	4	5	6 7 X
c)						1,5	0	0		P	+	+	0	0	0	0	0	0 0
a)					2,5	2,5	3	3		B				+	+	0	0	0 0
b)	/	1	2	3	4	5	6	7	X			/	1	2	3	4	5	6 7 X
c)					2,5	3	0	0		P	+	~	0	0	0	0	0	0 0
a)					1	1	1,5	1,5		B				+	0	0	0	0 0
b)	/	1	2	3	4	5	6	7	X			/	1	2	3	4	5	6 7 X
c)					2,5	2,5	0	0		P	+	+	~	0	0	0	0	0 0
a)				1,5	2	2	2,5	2,5		B				+	0	0	0	0 0
b)	/	1	2	3	4	5	6	7	X			/	1	2	3	4	5	6 7 X
c)				1,5	4	0	0	0		P	+	0	0	0	0	0	0	0 0

a) 1,5 1,5 3,5 4
b) / 1 2 3 4 5 X 7 8
c) 1,5 1,5 0 0

B + 0 0 0
/ 1 2 3 4 5 X 7 8
P + 0 0 0 0 0 0 0 0

---

a) 1 1 1 1,5 2
b) / 1 2 3 4 5 6 x 0
c) 1,5 4 4 0 0

B + 0 0 0 0
/ 1 2 3 4 5 6 X 8
P + 0 0 0 0 0 0 0 0

---

a) 1 2 2 2 2
b) / 1 2 3 X 5 6 7 8
c) 1 2 0 0 0

B + + 0 0 0
/ 1 2 3 X 5 6 7 8
P + + 0 0 0 0 0 0

---

a) 1,5 1,5 1,5 1,5
b) / 1 2 3 x 5 6 7 8
c) 0 0 0 0

B + + 0 0 0 0
/ 1 2 3 x 5 6 7 8
P + 0 0 0 0 0 0 0

---

a) 2 2 3,5 3,5
b) / 1 2 3 4 5 6 7 x
c) 2,5 0 0 0

B + 0 0 0 0
/ 1 2 3 4 5 6 7 x
P + 0 0 0 0 0 0 0

---

a) 1,5 1,5 2 2 2
b) / 1 2 3 4 x 6 7 8
c) 1,5 2 0 0 0

B + ~ 0 0 0 0
/ 1 2 3 4 x 6 7 8
P + 0 0 0 0 0 0 0

---

a) 2 2 1,5 1,5 1,5
b) x 7 6 5 4 3 2 1 /
c) 0 0 4 2 1,5

B 0 0 0 0 0 +
x 7 6 5 4 3 2 1 /
P 0 0 0 0 0 0 0 +

---

a) 3 2,5 2,5 2 2 1
b) x 7 6 5 4 3 2 1 /
c) 0 0 3 2 2

B 0 0 0 0 + + + +
x 7 6 5 4 3 2 1 /
P 0 0 0 0 0 + + +

---

a) 2,5 2,5 2,5
b) x 7 6 5 4 3 2 1 /
c) 0 0 2,5

B 0 0 0 + +
x 7 6 5 4 3 2 1 /
P 0 0 0 0 0 0 0 +

---

a)	3,5 3,5 3 3 2	B	0 0 0 0 0 + + +
b)	X 7 6 5 4 3 2 1 /		X 7 6 5 4 3 2 1 /
c)	0 0 0 0 2	P	0 0 0 0 0 0 0 +
a)	2 2 2 2 1,5	B	0 0 0 + +
b)	X 7 6 5 4 3 2 1 /		X 7 6 5 4 3 2 1 /
c)	0 0 2 2 1,5	P	0 0 0 0 0 0 0 +

3. Ergebnisse der Vitalitätsprüfung bei der Anästhesie am Foramen infraorbitale und Foramen incisivum im Vergleich zur Sondenprüfung

Vitalitätsprüfung

a) Stufeneinstellung vor der Anästhesie
b) zähne
c) Stufeneinstellung nach der Anästhesie

Sondenprüfung

V Auf der vestibulären Schleimhaut der Zahnreihe
P Auf der palatinalen Schleimhaut der Zahnreihe

a)	1,5 1,5 1,5 2 2 2	V	+ + 0 0 0 + +
b)	2 1 / 1 X 3 4 5		2 1 / 1 X 3 4 5
c)	1,5 1,5 2,5 0 2 2	P	0 0 0 0 0 + +
a)	1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5	V	+ + + 0 0 0 +
b)	2 1 / 1 2 3 4 X		2 1 / 1 2 3 4 X
c)	1,5 1,5 1,5 3 3 0	P	0 0 0 0 0 0 +
a)	1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 2	V	+ + + 0 0 0 0
b)	2 1 / 1 X 3 4 5		2 1 / 1 X 3 4 5
c)	1,5 1,5 1,5 0 0 0	P	0 0 0 0 0 0 0

a)	4	4	4	4	4		4	4		V	+	0	0	0	0		0	+
b)	5	4	3	2	1	/	1	2			5	4	3	2	1	/	1	2
c)	4	0	0	0	0		0	4		P	+	0	0	0	0		0	0

Zeichenerklärung

X = Zahn fehlt oder devital

0 = Zahn bzw. Gingivae unempfindlich

= Zahn bzw. Gingivae wenig empfindlich

+ = Zahn bzw. Gingivae keine Anästhesie

c) Ergebnisse über die Ausbreitung der intraoralen Leitungsanästhesie durch die Beimengung eines Röntgenkontrastmittels zur Anästhesielösung

In den von uns durchgeführten Untersuchungen, die der nach ISAAK angegebenen Methode ähnlich sind, wurden auf 2 ml Anästhesielösung (Xylocain 2%ig und 1 : 80.000 Epinephrinzusatz) 2 ml Kontrastmittel in Form von Endografin 70%ig beigefügt.

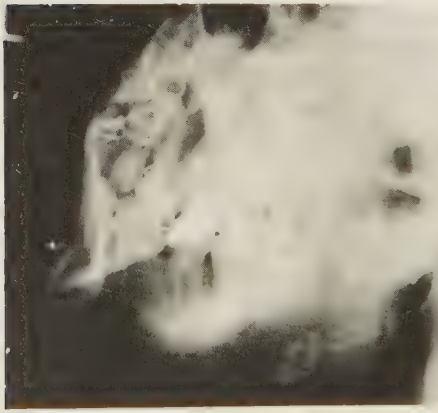
Bei dem Endografin handelt es sich um eine reine wässrige Lösung der N'N, Adipin-di (3-Amino-2 - 4,6-Trijodbenzoesäure) als Methylglucaminsalz.

ISAAK benutzte zu seinen Versuchen das Neojodipin 20%ig.

Die Anästhesie wurde in üblicher Weise, wie bereits beschrieben, durchgeführt und die erste Röntgenaufnahme erfolgte unmittelbar nach der Injektion.

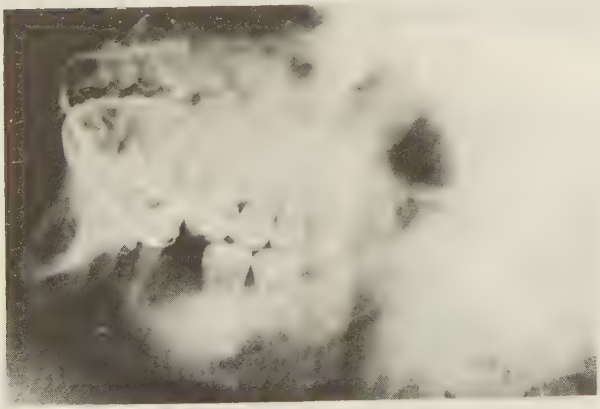
Die zweite Kontrollaufnahme erfolgte 15 Minuten später, um das Ausbreitungsgebiet zu prüfen. Die folgenden Röntgenbilder zeigen die Ergebnisse.

Mandibularanästhesie mit Zusatz Endografin unmittelbar nach der Injektion



Kontrollaufnahme 15 Minuten nach der Injektion

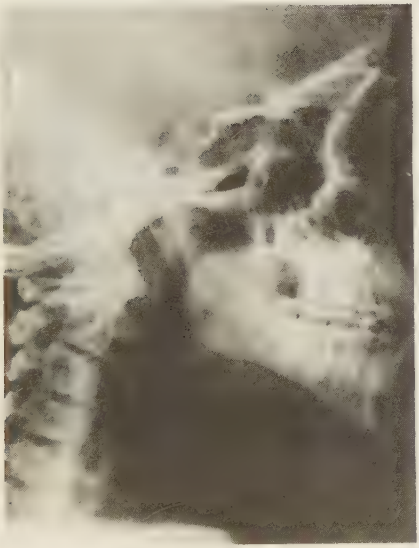
Mandibularanästhesie mit Zusatz Endografin unmittelbar nach der Injektion



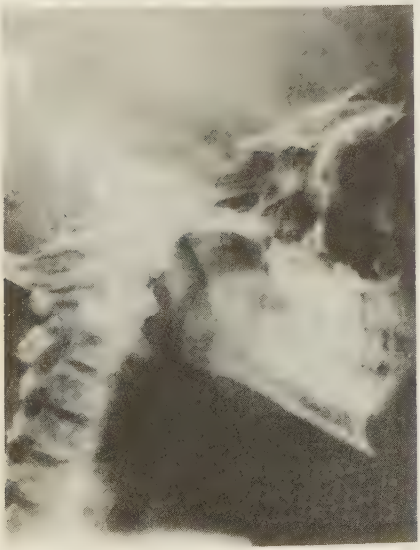
Kontrollaufnahme 15 Minuten nach der Injektion

Tuberanästhesie mit Zusatz Endografin unmittelbar nach der Injektion

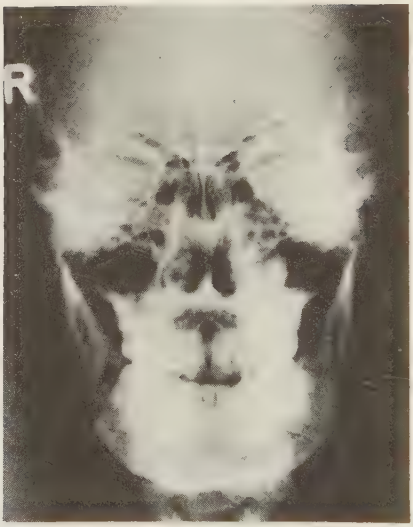
Kontrollaufnahme 15 Minuten nach der Injektion



Tuberanästhesie mit Zusatz Endografin unmittelbar nach der Injektion

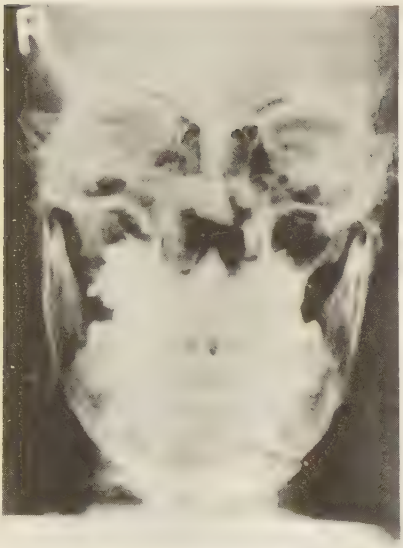


Kontrollaufnahme 15 Minuten nach der Injektion



Infraorbitalanästhesie
mit Zusatz Endografin
unmittelbar nach der
Injektion

Kontrollaufnahme
15 Minuten nach der
Injektion



Infraorbitalanästhesie
mit Zusatz Endografin
unmittelbar nach der
Injektion

Kontrollaufnahme
15 Minuten nach der
Injektion

Die in der Arbeit von ISAAK (30) gezeigten Röntgenbilder sollen beweisen, daß die Leitungsanästhesie mit einer Terminalanästhesie kombiniert ist, die auch seiner Meinung nach röntgenologisch darstellbar ist. Das würde also bedeuten, daß das an der Injektionsstelle liegende Depot nicht nur den Nervenstamm anästhesiert, sondern daß sich die Injektionsflussigkeit durch die praformierten Räume und den Nerven entlang bis zu den feinsten Verästelungen der Nerven ausbreitet.

Kritisch ist zu den Bemühungen von ISAAK (30) zu bemerken, daß die Frage der Mischung eines Lokalanästhetikums mit einem Röntgenkontrastmittel gewisse Schwierigkeiten zeigt.

In den Applikationsbezirken kann das Lösungsmittel nur nach Gesetzen der Osmose und Diffusion zur Verteilung gelangen (17).

Das Ausmaß und die Geschwindigkeit der Diffusion wird bestimmt durch das Eindringungsvermögen des Stoffes in die Zelle bzw. in das Gewebe. Dieses ist abhängig von der Art und Eigenschaft des Pharmakons (17).

In der Mischung handelt es sich jedoch um zwei verschiedene Konstriktionen, die Unterschiede zeigen bezüglich:

a) Molekulargewicht
b) pH-Wert
c) Viskosität
d) Diffusionsgeschwindigkeit
e) spezifisches Gewicht
f) osmotischer Druck

Die Diffusionsfähigkeit jedes einzelnen Mittels kann sich auch durch das Mischen noch zusätzlich verändern (33).

Diese verschiedenen Voraussetzungen gestatten keine kritische Stellungnahme zu der Frage der Ausbreitung der Leitungsanästhesie im Röntgenbild. Hinzugefügt werden muß, daß ISAAK das Jodipin zu seinen Versuchen verwandte, bei dem es sich um eine ölige Flüssigkeit handelt, die bei lokalen Anästhetika schwer verträglich sein dürfte.

Die gleichen Bedingungen wie bei dem von uns benutzten Endografin gelten auch hier.

V. DISKUSSION UND ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, bei der intraoralen Leitungsanästhesie das Ausbreitungsgebiet und die Grenzen der anästhesierten Zonen nach verschiedenen Verfahren zu überprüfen.

Wir bedienten uns hierzu einmal der Stichprüfung mit der zahnärztlichen Sonde, der Vitalitätsprüfung der Zähne vor und nach der Anästhesie im Anästhesiebereich, sowie der Röntgenkontrolle nach Beimengung eines Röntgenkontrastmittels zum Lokalanästhetikum.

Die Prüfung der Ausbreitung der intraoralen Leitungsanästhesie mittels der ersten beiden Verfahren zeigt, daß die Anästhesie sich weit über das Applikationsgebiet der Anästhesielösung im Sinne einer Blockade der Nerven ausbreitet.

Der röntgenologische Nachweis nach der Methode ISAAK war nicht überzeugend, wie es die dargestellten Röntgenbilder zeigen.

Bei der Sondenprüfung ergaben sich zusammenfassend folgende Ergebnisse:

1. Mandibularanästhesie

Lingualseite: Bis in die Gegend des Zahnes 5 war eine Anästhesie völlig sicher. Im Bereich des 1. Prämolaren wurde eine Anästhesie von 74 % und des Eckzahnes von 60 % erreicht. Der seitliche untere Schneidezahn erreichte eine Anästhesierung von 30 % und der mittlere untere Schneidezahn 11 %.

Bukkalseite: 100 %ige Anästhesie wurde im Bereich der Molaren erreicht. Die Ergebnisse weiter nach mesial sind abhängig von der Anästhesierung des Nervus buccinatorius.

2. Tuberanästhesie

Eine vollständige Anästhesie oder fast vollstände Anästhesie wurde im Bereich der bukkalen Seite der Zähne 7, 8 und 6 erreicht.

Nach mesial nahm die Anästhesierung ab, bis in die Gegend des ersten Prämolaren im Oberkiefer, bei dem nur eine Anästhesierung von 72 % erreicht wurde.

3. Anästhesie am Foramen pal. maj.

Sie ergab nach Untersuchungen mit restloser Sicherheit eine Anästhesiewirkung vom weichen Gaumen bis zum Eckzahn.

4. Anästhesie am Foramen infraorbitale

Bei dieser Methode wurde eine vollständige Anästhesierung im Bereich des Eckzahnes und des seitlichen Schneidezahnes erreicht. Nach distal und mesial nahm die Anästhesierung ab, distal: 1. Pramolar 96 %, 2. Prämolar 28 %.

Die mesiale Ausbreitung bis zum ersten Schneidezahn auf der anästhesierten Seite betrug 88 %. Ein weiteres Ergebnis zeigte sich in der Anästhesiewirkung bei dem ersten Schneidezahn auf der nichtanästhesierten Seite mit 4 %.

Bei den Vitalitätsprüfungen der im Anästhesiebereich liegenden Zähne wurden nach der Sondenprüfung, wie es die Tabellen zeigen, entsprechende Ergebnisse gewonnen.

Die kritische Beurteilung der von uns vergleichsweise durchgeführten Untersuchungen durch Beimengung eines Röntgenkontrastmittels zum Lokalanästhetikum, wie sie ISAAK empfohlen hat, brachten keine überzeugenden Ergebnisse.

Zusammenfassend erwies sich die Leitungsanästhesie an den verschiedenen Applikationspunkten nach den durchgeführten Untersuchungsmethoden als eine praktisch verwertbare und für den Zahnarzt brauchbare Hilfe.

Der Zahnarzt und der Kieferchirurg ist an einer ausreichenden Anästhesie zur sicheren Durchführung seiner Operation interessiert. Die durchgeführten Untersuchungen haben den Beweis gebracht, daß bei fachgerechter und technisch einwandfreier Methode die gewünschte und ausreichende Anästhesie erreicht werden kann.

LITERATURVERZEICHNIS

1. GABKA, J.
   HARNISCH, H.
   Lokalanästhesie, Handbuch der Plast. Chirurgie, herausgeg. von Gohrbandt, Gabka, Berndorfer Band I, Walter de Gruyter, Berlin 1970

2. FRENKEL, G.
   Die Schmerzausschaltung, Praxis der Zahnheilkunde, herausgeg. von Haufenfelder, v.D., Hupfauf, L., Ketterl, W., Schmuth, G., Band II, (1968)

3. SCHUCHARDT, K.
   Die lokale Anästhesie, Zahn-Mund-Kieferheilkunde, herausgeg. von Schuchardt, Meyer, W., Häupl, K. III. Band, 1. Teil, 188 (1957)

4. PERNKOPF, E.
   Anatomie des Mundbereiches, Zahn-Mund-Kieferheilkunde, herausgeg. von Schuchardt, Meyer, Häupl, I. Band, 1. (1957)

5. WÖHLER, K.
   Über eine organische Base in der Coca. Aus den Nachrichten von der G. A. Universität zu Göttingen vom 21. März 1860. Ann. der Chemie 114, 213 (1860)

6. KOLLER, K.
   Über die Verwendung des Cocains zur Anästhesierung am Auge. Wien. med. Wschr. 34, 1276 (1884)

7. HARNISCH, H.
SCHÖN, F.
Anästhesie, lokale
Handlexikon der zahnärztlichen Praxis, herausgeg. von Harnisch, Gabka, Braun, Band I, 45 (1967)

8. SCHLEICH, C.L.
Die Infiltrationsanasthesie (lokale Anästhesie) und ihr Verhältnis zur allg. Narkose (Inhalations-Anästhesie), Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, 21. Kongreß, S. 121, S. 127, Brief des Herrn Schleich (1892)

9. SCHLEICH, C.L.
Lokalanästhesie und Narkose
Berlin, klin. Wschr. 13, 269 (1900)

10. SCHLEICH, C.L.
Schmerzlose Operationen,
Springer-Verlag, Berlin (1899)

11. SCHLEICH, C. L.
Besonnte Vergangenheit, Lebenserinnerungen,
Berlin (1926)

12. WILLSTÄTTER, R.
Über die Synthese des Psicains,
Med. Wschr. München 71, 849 (1894)

13. EINHORN, A.
HIS, H.
Über einige in den Benzoylgruppe substituierte Cocaine,
Berichte der Dtsch. chem. Gesellsch., 272, 1870 (1894)

14. EINHORN, A.
EHRLICH, P.
Über die physiologische Wirkung der Cocainreihe, Berichte der Dtsch. chem. Gesellschaft 272, 1870 (1894)

15. EINHORN, A.
HEINZ, R.
Orthoform, ein Lokalanasthetikum für Wundschmerz, Brandwunden, Geschwüre etc.
München, med. Wschr. 931 (1897)

16. STOLZ, F.
Über Adrenalin und Alkylamino-acetbrezcatechin, Berichte der Dtsch. chem. Gesellsch.
37, 4, 49 (1904)

17. LENDLE, L.
WEIGMANN, E.
Pharmakologie, Zahn-Mund-Kieferheilkunde, herausgeg. von Schuchardt, Meyer, Häupl, II. Band, 1. (1957)

18. REINWALD, U.
Lokalanästhesie,
zahnärztliche Chirurgie, Band I,
29 (1958)

19. EVERS, H.
Vasokonstriktorische Zusätze bei der zahnärztlichen Lokalanästhesie,
Zahnärztliche Praxis Nr. 12, 16
21, 22 (1966)

20. HARNISCH, H.
Die Beigabe von Penicillin zur Lokalanästhesie zur Verhütung von Komplikationen nach operativen Eingriffen
Zahnarztl. Welt 4, 451 (1951)

21. HARNISCH, H.
Die Dosierung der Medikamente bei der örtl. Betäubung
Zahnarztl. Rundschau 60, 302 (1951)

22. HARNISCH, H.
Das Lokalanasthetikum, Hostacain im Experiment und Klinik
Dtsch. zahnärztl.Zschr. 8, 1224 (1953)

23. HARNISCH, H.
Die Bedeutung des pH-Wertes für die Wirksamkeit lokalanasthetischer Losungen.
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 11, 328 (1956)

24. HARNISCH, H.
Aktuelle Probleme der örtl. Betäubung.
Dtsch. Zahnärzteblatt 11, 711 (1957)

25. HARNISCH, H.
Ist eine individuelle Dosierung der Vasokonstrigentien bei der Lokalanasthesie zweckmäßig?
Zahnarztl. Welt/Reform 61, 579 (1960)

26. MACHTENS, E.
OPITZ, K.
Die Anwendung von Beta-Rezeptorenblockern zur Verhütung von Gefahren der Lokalanästhesie.
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 22, 374 (1967)

27. MACHTENS, E.
TETSCH, P.
Die injizierte Kombination eines Lokalanästhetikums mit einem Beta-Rezeptorenblocker.
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 23, 581 (1968)

28. MACHTENS, E.
TETSCH, P.
Vergleichende Kreislaufuntersuchungen bei Gabe einer injizierbaren Kombination mit einem Beta-Rezeptorenblocker.
Dtsch. zahnärztl. Zschr. 5, 369 (1969)

29. BECKER, R. Kolloquium über zahnärztl. Anästhesiefragen. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 2, 359 (1970)

30. ISAAK, A. Röntgenologische und klinische Untersuchungen über die Ausbreitung des Anästhetikums bei intraoraler Leitungsanästhesie. Schw. Monatsschr. 45, 955 (1935)

31. HOFFMANN-AXTHELM, W. Vitalitätsprüfung Zahnärztliches Lexikon, 5. Auflage 553 (1968)

32. DOBRENIC, M. JELINEK, E. Versuch der Entdeckung präkariöser Läsionen durch Messung des elektrischen Widerstandes der Zahnhartgewebe. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 24, 16 (1969)

33. FROST Persönliche Mitteilung

Am Schluß dieser Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Oberarzt Priv. Doz Dr. Dr. Gabka für die Überlassung des Dissertationsthemas und Übernahme des Referats, sowie Unterstützung während meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Gleichzeitig gilt mein Dank Herrn Chefarzt Prof. Dr. Dr. Harnisch.

LEBENSLAUF

Ich wurde am 4. Dezember 1942 in Biga (Canakkale in der Türkei) als Tochter des Dr. Ismail Muammer und seiner Ehefrau Emine, geborene Tabak, geboren.

Nach fünfjährigem Volksschulbesuch war ich von 1954 - 1960 Schülerin des Gymnasiums für Mädchen in Istanbul. 1960 legte ich die Reifeprüfung ab und begann an der Universität in Istanbul das Studium der Zahnheilkunde. Am 26. Juni 1964 beendete ich das Studium mit dem Staatsexamen. Um zu promovieren ging ich nach Deutschland. Zur Genehmigung einer Stipendiumgebühr für den Aufenthalt in Deutschland mußte ich eine extra Prüfung an der zahnärztlichen Fakultät der Universität Istanbul ablegen.

Zuvor arbeitete ich 1/2 Jahr in einer Assistentenstelle und 1 Jahr in meiner eigenen Praxis in Istanbul.

Ich bin seit 4 1/2 Jahren in Deutschland. In den ersten 6 Monaten besuchte ich das Goethe-Institut, um die Deutsche Sprache zu erlernen. In den nächsten 20 Monaten habe ich in der zahnärztlich chirurgischen Abteilung der Universitätsklinik München hospitiert. Seit Juli 1968 arbeite ich als Gastzahnarztin im Rudolf-Virchow-Krankenhaus.